

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-007228

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

G06F 13/00

G06F 9/44

G06F 12/00

(21)Application number : 2000-193475

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.06.2000

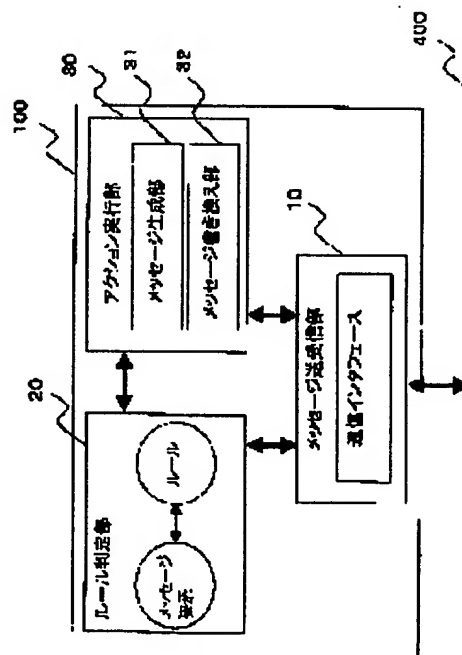
(72)Inventor : OKADA MAKOTO  
IWAO TADASHIGE  
WADA YUJI

## (54) REVERSE PROXY SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an object cooperation system which is driven in accordance with message-action reaction in relation to mediate in the cooperation between an object in a local field and an external server and performs control, so that the both cannot be accessed directly.

**SOLUTION:** This system is equipped with a message transmission and reception part 10, a rule decision part 20 which manages a pair of a message element and a rule for the element and decides a rule corresponding to the message, and an action execution part 30, and rewrites a message tag representing a local field in a request message from an object 200 into a message tag of a reverse proxy and sends it to the external server 300. An answer message is also rewritten into a message tag reversely, as well and rewritten into the URL of the reverse proxy, when destination information, such as the URL, etc., of the external server 300, is included.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-7228

(P2002-7228A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00	3 5 1 B 5 B 0 8 2
	3 5 3		3 5 3 C 5 B 0 8 9
9/44	5 3 0	9/44	5 3 0 M
12/00	5 4 6	12/00	5 4 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-193475 (P2000-193475)

(22) 出願日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 岡田 誠

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 岩尾 忠重

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸

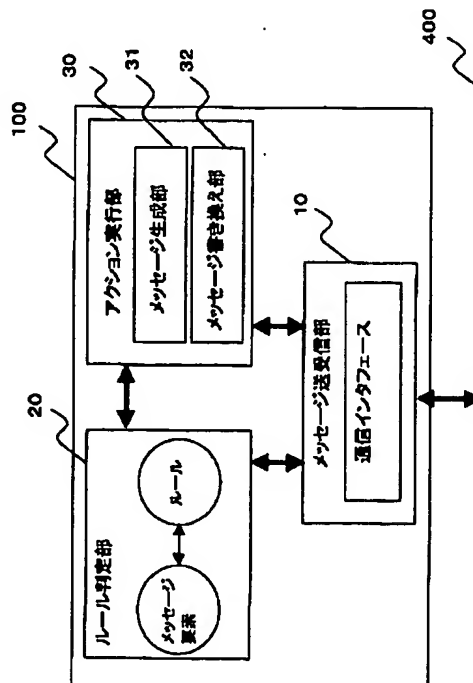
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リバースプロキシシステム

(57) 【要約】

【課題】 メッセージ・アクション反応関係に従って駆動し、局所フィールドのオブジェクトと外部サーバとの間の連携を仲介し、両者が直接アクセスできないように制御できるオブジェクト連携システムを提供する。

【解決手段】 メッセージ送受信部10とメッセージ要素とその要素に対するルールとの組を管理し、メッセージに対応するルールを判定するルール判定部20とアクション実行部30を備え、オブジェクト200からの依頼メッセージ中の局所フィールドを表わすメッセージタグをリバースプロキシのメッセージタグに書き換えて外部サーバ300に送信する。応答メッセージも同様に逆方向にメッセージタグを書き換え、外部サーバ300のURLなどあて先情報が含まれている場合はリバースプロキシのURLに書き換える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組を備えたルール判定部と、前記組に従い、受信メッセージにマッチングしたルール内容であるアクションを実行するアクション実行部を備え、

前記メッセージ受信部によりメッセージを取り込み、前記ルール判定部により前記メッセージの要素に対応するルールの組がある場合に、前記メッセージの要素を前記ルールに従って対応するメッセージ要素に書き換えて書き換え後のメッセージを転送するメッセージ書き換え機能と、

前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記ルール判定部により、前記応答メッセージの要素を前記ルールに従って対応するメッセージ要素に書き戻して転送するメッセージ書き戻し機能を備えたことを特徴とするリバースプロキシシステム。

【請求項 2】 メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージ構造に対する反応であるアクションを関係付けたメッセージ・アクション反応テーブルと、前記メッセージ・アクション反応テーブルに従い、受信メッセージのメッセージ構造にマッチングしたアクションを実行するアクション実行部を備え、

前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージ構造における局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシを表わすメッセージタグに書き換えて転送するメッセージ構造書き換え機能と、

前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージ構造におけるリバースプロキシを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送するメッセージ構造書き戻し機能を備えたことを特徴とするリバースプロキシシステム。

【請求項 3】 前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトからのメッセージの内容を解析し、メッセージ形式を他のメッセージ形式に書き換える送信メッセージ形式書き換え機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析し、メッセージ形式を前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトのメッセージ形式に書き戻す受信メッセージ形式書き戻し機能を備えた請求項 1 または 2 に記載のリバースプロキシシステム。

【請求項 4】 前記受信メッセージ形式書き戻し機能において、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析して当該

答メッセージの送信主体のあて先を示すあて先情報の存在を検知し、該あて先情報をリバースプロキシのあて先情報に書き換えるあて先情報書き換え機能を含む請求項 3 に記載のリバースプロキシシステム。

【請求項 5】 前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いられるプロトコルを、他のプロトコルに変換する送信プロトコル変換機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルを、前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルに変換し戻す受信プロトコル変換機能を備えた請求項 1 または 2 に記載のリバースプロキシシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータ群もしくはオブジェクト群の対話・協調などの連携処理を実施するオブジェクト連携システムに関し、分散型計算機環境などのオブジェクト指向環境において複数のプロセスが作りだされ、コンピュータネットワークを通じて、環境の変化に柔軟に対応し、漸進的に変化するシステム構築のためのオブジェクト連携システムに関する。特に、分散したオブジェクト間の通信や対話、協調など連携処理を行う際の仲介処理に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ネットワーク化が進み、ネットワーク上に分散した複数のオブジェクトが互いに連携して処理を行うシステムが増えている。このような複数のオブジェクトが連携して処理を行うための技法として、オブジェクト指向型プログラミングやコンポーネント技術などの研究がなされている。

【0003】オブジェクト指向型プログラミングの一例として、オブジェクト指向技術の標準化と普及を目指して設立された業界団体 OMG (Object Management Group) によって定められた分散オブジェクト運用のための共通仕様 CORBA (The Common Object Request Broker : Architecture and Specification) がある。

【0004】図 15 に、CORBA に基づいたクライアント/サーバシステムにおけるオブジェクト連携の例を示す。このシステムは、クライアントアプリケーションとサーバ・アプリケーションとが連携することにより、つまりオブジェクト連携により一連の処理を行うものである。

【0005】アプリケーション開発者は、クライアントおよびサーバそれぞれが提供するサービスのインターフェースを IDL (Interface Definition Language) で記述する。インターフェースとして定義する内容は、オブジェクトに依頼できるオペレーション群であり、各々のオペレーションは、オペレーション名、パラメタの定義、戻り値の定義、エラー発生時の例外処理、付加情報などが定義される。

【0006】IDLで定義された内容を専用のコンパイラでコンパイルすることにより、クライアント用のスタブとサーバ用のスケルトンが生成される。スタブとは、クライアントアプリケーションにIDLで定義されたオペレーション群へのアクセスを提供するルーチン群である。クライアントアプリケーションは、スタブで提供されるルーチンを呼び出すことにより、各種オペレーションが起動される。スケルトンは、サーバ・アプリケーションが提供するメソッドルーチンへのディスパッチングルーチンを提供する。

【0007】スタブおよびスケルトンは、対応するクライアントアプリケーションあるいはサーバ・アプリケーションが使用するプログラミング言語で生成される。たとえば、使用されるプログラミング言語がC言語であったとすると、スタブはC言語の関数群として生成され、クライアントアプリケーションは、実行したいオペレーションに対応する関数を呼び出すことにより、スタブ、ORBランタイム、スケルトンを経由してサーバ・アプリケーションの該当ルーチンが呼び出され、所定の処理が実行されたあと、その処理結果が呼び出し元のクライアントアプリケーションに返される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ここで、従来のCORBAなどによりオブジェクト連携処理において、仲介行為を行うためにプロキシサーバを設けた場合を考える。この場合は、クライアントが直接、通信レイヤーでの仲介処理を行うプロキシサーバを指定する必要がある。しかし、エレクトリックコマースに代表されるような企業間、ユーザ間の仲介行為を柔軟に行うためには通信レイヤーでのプロキシサーバの直接指定による詳細な記述は難しく、エージェントなどの仲介行為が必要となる。

【0009】一般にエージェントの仲介行為は、依頼を行うエージェント、仲介行為を行うエージェント、データ提供を行うエージェントの間の対話で成立している。また、依頼を行うエージェントおよびデータ提供を行うエージェントは、通常のエージェント技術を用いないサービスに、エージェントとして対話を行うための機能をラッピングすることによって実現している。

【0010】仲介行為が片方向または一回の往復である場合にはこの枠組みであれば問題は少なく、ユーザ側エージェント、データ提供側エージェントが仲介行為を行うエージェントの名前やアドレスを知識として持つことで対話が成立する。

【0011】しかし、エージェントとしてラッピングされるサービスがウェブブラウザクライアントである場合には以下に示す問題がある。

【0012】それは、クライアントによる仲介エージェントを介さないアクセスが可能になってしまう問題である。特に第二回目以降のアクセスにおいて仲介エージェ

ントをバイパスしたアクセスが可能となる問題がある。例えば、最初のアクセスに関しては、仲介エージェントを介して依頼側エージェントからデータ提供側エージェントへアクセスを行う。そのためブラウザクライアント側で仲介エージェントのURLを指定してアクセスし、仲介エージェントによる仲介行為により両者の対話がスタートする。しかし、この最初のやり取りの結果、データ提供側エージェントから依頼側エージェントに対して返されたデータの中にURLが直接書き込まれていることが十分に想定される。この結果、依頼側エージェントがこのデータ提供側のURLを用いてアクセスすれば、仲介エージェントを介さずに直接データ提供側エージェントにアクセスすることが可能となってしまう。

10 【0013】この問題は、オブジェクト間の連携において高いセキュリティが求められるアプリケーション処理を実現する場合など、お互いにセキュアなドメインを作ることが求められる場合には、依頼側エージェントからの要求がデータ提供側エージェントにより拒否されたり、エレクトリックコマース取引において、安全のための信任を得るための処理をかえって複雑化してしまうという問題が生じる。

【0014】また、仲介エージェントサービスを提供するサービスプロバイダにとっては、自身の仲介エージェントサービスを介さない通信を勝手に許すこととなり、仲介サービスプロバイダによる仲介サービス制御ができなくなってしまうという問題が生じる。

【0015】本発明は上記問題点を解決するため、ネットワークに接続されたオブジェクトとオブジェクトの連携をメッセージを介して行うオブジェクト連携システムにおいて、仲介処理を行うオブジェクトを導入し、該オブジェクト管理下の局所フィールドに存在するオブジェクトと外部サーバとを直接対話させることなく両者間のメッセージのやり取りを仲介し、仲介したメッセージをベースにしたオブジェクトの連携を実現するオブジェクト連携システムを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のリバースプロキシシステムは、メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組を備えたルール判定部と、前記組に従い、受信メッセージにマッチングしたルール内容であるアクションを実行するアクション実行部を備え、前記メッセージ受信部によりメッセージを取り込み、前記ルール判定部により前記メッセージの要素に対応するルールの組がある場合に、前記メッセージの要素を前記ルールに従って対応するメッセージ要素に書き換えて書き換え後のメッセージを転送するメッセージ書き換え機能と、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記ルール判定部によ

り、前記応答メッセージの要素を前記ルールに従って対応するメッセージ要素に書き戻して転送するメッセージ書き戻し機能を備えたことを特徴とする。

【0017】上記構成により、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組を用いた関係により柔軟かつ動的にオブジェクト間の連携を行うことができ、リバースプロキシを介したメッセージの書き換え処理を経て他のオブジェクトとの連携が可能となる。また、他のオブジェクトからの応答メッセージ受信時についてもリバースプロキシを介してメッセージの書き戻し処理を経てメッセージを受信することが可能となる。

【0018】なお、メッセージ書き戻し機能は、メッセージ書き換え機能において書き換えるメッセージの書き換え手順、書き換えルールに関する情報を受け取り、応答メッセージの書き戻しの際にそれら情報を利用する。

【0019】本発明のリバースプロキシシステムは、フィールドリアクターモデルを用いて構築することができる。フィールドリアクターモデルを用いた本発明のリバースプロキシシステムは、メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージ構造に対する反応であるアクションを関係付けたメッセージ・アクション反応テーブルと、前記メッセージ・アクション反応テーブルに従い、受信メッセージのメッセージ構造にマッチングしたアクションを実行するアクション実行部を備え、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージ構造における局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシを表わすメッセージタグに書き換えて転送するメッセージ構造書き換え機能と、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージ構造におけるリバースプロキシを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送するメッセージ構造書き戻し機能を備えたことを特徴とする。

【0020】上記構成により、フィールドリアクターモデルにおけるメッセージ構造を用いたメッセージ・アクション反応関係により柔軟かつ動的にオブジェクト間の連携を行うことができ、リバースプロキシを介したメッセージ構造の書き換え処理およびメッセージ構造の書き戻し処理を経てのみ外部フィールドのオブジェクトとの連携が可能となる。

【0021】上記リバースプロキシシステムは、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトからのメッセージの内容を解析し、メッセージ形式を他のメッセージ形式に書き換える送信メッセージ形式書き換え機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析し、メッセージ形式を

前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトのメッセージ形式に書き戻す受信メッセージ形式書き戻し機能を備えることにより、メッセージ形式の変換を伴う仲介処理を実行できる。

【0022】また、上記の受信メッセージ形式書き戻し機能において、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析して当該応答メッセージの送信主体のあて先を示すあて先情報の存在を検知し、該あて先情報をリバースプロキシのあて先情報に書き換えるあて先情報書き換え機能を含むこととすれば、当該あて先情報をリバースプロキシのあて先情報に書き換えて管理下の局所フィールドのオブジェクトに渡すので、局所フィールドのオブジェクトは外部サーバのURLなどあて先情報を知ることはない。

【0023】また、上記リバースプロキシシステムは、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いられるプロトコルを、他のプロトコルに変換する送信プロトコル変換機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルを、前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルに変換し戻す受信プロトコル変換機能を備えることにより、局所フィールド内では独自のプロトコルを採用していたり、外部サーバが採用しているプロトコルとは異なるプロトコルを採用していた場合でも、リバースプロキシによりプロトコルの相違を吸収してメッセージを有意に仲介することが可能となる。

【0024】また、上記リバースプロキシシステムは、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトと外部サーバとのアクセスにおいて、やり取りされるメッセージがhtml形式またはXML形式のメッセージであり、該メッセージにリンク先を表わす外部サーバのURLが含まれている場合に、該URLを前記リバースプロキシのURLに書き換えることが好ましい。

【0025】上記構成により、リバースプロキシを介してのみ局所フィールドにあるオブジェクトと外部サーバとの連携が可能となり、直接相手のリンク先のURLを知る必要がない一方、提供されるウェブページは局所フィールド内のオブジェクトは直接リンクした場合と同様のものが閲覧できる。

【0026】また、上記リバースプロキシシステムは、いわゆるCookieに相当する仕組みの適用において識別文字列情報処理部と識別文字列情報書き換え部を備え、前記識別文字列情報処理部により、前記外部サーバとの間においてリバースプロキシ自身の識別文字列情報を交換して格納し合い、前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとの間において該オブジェクトの識別文字列情報を交換して格納し合い、前記識別文字列情報書き換え部により、前記オブジェクトからの識別文字

列情報を用いたメッセージのやり取りを、リバースプロキシー自身の識別文字列情報に書き換えて前記外部サーバとのメッセージのやり取りとして仲介することが好ましい。

【0027】上記構成により、いわゆるCookieを用いたユーザ管理を実現する仕組みを導入した場合でもCookieを活用しつつ、仲介処理を実現することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明のオブジェクト連携システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0029】（実施形態1）本発明のリバースプロキシーシステムは、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組によりオブジェクト同士を結び付けることによりオブジェクト同士を連携させ、そのやり取りの過程に介入し、あるオブジェクトaから他のオブジェクトbへのメッセージ送信において、メッセージ要素を書き換えるメッセージ書き換え機能と書き換えたメッセージ要素を元に戻すメッセージ書き戻し機能を備えるものである。

【0030】本発明のリバースプロキシーシステムの一実施形態として、フィールドリアクターモデルを前提とする構成が可能である。フィールドリアクターモデルとは、フィールドを流れるメッセージと当該メッセージに対応するアクションの関係によってオブジェクト同士を結び付けることによりオブジェクト同士の連携を構築し、当該メッセージとアクションの関係の記述を柔軟かつ動的に更新することによりオブジェクト連携関係を柔軟かつ動的に構築するものである。例えば、メッセージ構造とそのメッセージ構造に対応付けられるアクションの関係を変換テーブルという形で用意する。この一実施形態は、フィールドを流れるメッセージの要素とその要素に対するルールとの組によるオブジェクト同士の連携を、メッセージ構造とアクションの関係を記述した反応テーブルを用いたオブジェクト同士の連携という形に限定した形態となる。

【0031】以下、本実施形態1ではリバースプロキシーシステムの概念を説明し、その一実施形態として、フィールドリアクターモデルを前提とした構成を中心に説明する。しかし、本発明のリバースプロキシーシステムは、フィールドリアクターモデルを用いた構成に限定されるものではない。

【0032】以下、本発明のリバースプロキシーシステムの仲介処理を3つのパートに分けて順を追って説明する。

【0033】第1のパートでは、メッセージを用いたオブジェクト同士の連携の概念と、リバースプロキシーシステムの基本構成と、一実施形態としてリバースプロキシーシステムが用いるフィールドリアクターモデルの動作原理、フィールドリアクターモデルを用いた場合のリバ

ースプロキシーシステムの基本構成を説明する。

【0034】第2のパートでは、リバースプロキシーシステムによる仲介処理の概念を説明する。管理下にある局所フィールドのオブジェクトと外部サーバとの間の仲介処理を中心とした説明である。

【0035】第3のパートでは、リバースプロキシーシステムによる、外部サーバからの応答メッセージ中に含まれたURLなど外部サーバのあて先情報を書き換えるあて先情報書き換え機能について説明する。

【0036】まず、第1のパートのメッセージを用いたオブジェクト同士の連携の概念を説明する。

【0037】本発明のリバースプロキシーシステムによるオブジェクトの連携は、オブジェクト間でやり取りされるメッセージの要素とそのメッセージ要素に対するルールとの組による関係づけを用いている。受信したメッセージを基にそのメッセージの要素に対応するルールを判定し、そのルール内容を実行することによりオブジェクト間の連携が行われる。

【0038】以下、フィールドを用いた例を説明する。この場合、共通のフィールドとして定義されるような通信路を流れるメッセージに対して、オブジェクトとしての個々のコンピュータシステムあるいはコンピュータシステム内で動作する個々のアプリケーションプログラムが反応する形で処理を実行するので、メッセージとルールとの組を変更・調整することによりシステム全体の動作も柔軟に変更することができる。つまり、互いの内部状態や内部関数に依存しあうような密な関係とはしないで、連携するオブジェクトの緩やかな関係を規定したオブジェクト間の連携によって機能を動的に構成することができる。

【0039】図1は、フィールドモデルにおけるメッセージを介したオブジェクト間の緩やかな連携を模式的に示した図である。

【0040】図1において201はオブジェクトA、202はオブジェクトBであり、それぞれメッセージを送受信する主体であるオブジェクトである。M1はメッセージを示す。a1はオブジェクトA（201）中に規定されたルール、a2はオブジェクトB（202）中に規定されたルールを示す。なお、図中の矢印は、起点がオブジェクトのときメッセージの送出を、終点がオブジェクトのときメッセージの受信を示している。またそれぞれのオブジェクトは内部状態としてのルールおよびそのルール内容を実行する部分をそれぞれ独自に持っているとする。

【0041】図1において、オブジェクトA（201）とオブジェクトB（202）の連携は、メッセージM1を介して行われている。オブジェクトA（201）は、オブジェクトB（202）の持つ内部関数についても基本的には関知せずにメッセージを送出する。また、オブジェクトB（202）自体を特定してメッセージを送出

する必要もなく、オブジェクト A (201) は自己の状態、処理内容に基づいてメッセージ M1 を送出する。オブジェクト B (202) は通信路上を流れるメッセージをモニタしており、メッセージ M1 を検知し、M1 がオブジェクト B にとって有意であるとき、反応してルール a 2 を起動し、そのルール内容を実行する。このようにオブジェクト A とオブジェクト B とは有意な連携を取り得るが、それはオブジェクト A (201) とオブジェクト B (202) の直接の結び付きによるものではなく、メッセージ M1 とオブジェクト B (202) のルールとが結び付けられ、さらにそのルール内容であるアクションにより結び付けられている帰結といえる。逆にメッセージが M1 とは異なるものであれば、オブジェクト B (202) は当該メッセージが M1 と同様の受理可能範囲にあるかあるいは他に当該メッセージと結び付けられているルールがない限り反応しないこととなる。このようにオブジェクト間の連携が緩やかにメッセージを介して行われることにより、オブジェクト間の連携の自由度が増すこととなる。つまり、従来のコンピュータネットワーク通信のように通信相手のアドレスおよび処理依頼内容を特定する必要がなく、ネットワーク上に自らの状態、処理結果などを表わすメッセージを流し、ネットワークをモニタしている各端末がそのメッセージを検知し、対応するルールが規定されていれば自律的に反応を起こすものである。

【0042】なお、通信路は単に LAN などの物理的ネットワークだけではなく無線・音声・光などの共通に受信できる媒体を介するものであれば特に限定する必要はない。また、共通に呼び出し可能なメモリ等の記録媒体であってもかまわない。さらに通信路のポートアドレスなどにより仮想的な存在であってもかまわない。

【0043】次に、リバースプロキシシステムの基本構成を示す。

【0044】図 2 は、本発明のリバースプロキシシステムの概略構成例を示す図である。100 はオブジェクトを表わしており、ネットワーク上に送信されるメッセージを取り込むメッセージ送受信部 10 と、メッセージ要素とそのメッセージ要素に対するルールとの組を管理し、受け入れたメッセージに対するルールを判定するルール判定部 20 と、ルール判定部 20 の判定したルール内容に従ってアクションを実行するアクション実行部 30、メッセージ生成部 31、メッセージ書き換え部 32 を備えている。400 はフィールドである。

【0045】メッセージ生成部 31 は、アクション実行部 30 による処理内容の実行の一環としてメッセージを生成する部分であり、メッセージ書き換え部 32 は、外部オブジェクトへ送信するメッセージの形式などを書き換えたり、外部オブジェクトからの応答メッセージのメッセージ形式を元のメッセージ形式に書き戻したりする部分であり、メッセージ書き換え機能とメッセージ書き

戻し機能を備えたものである。なお、メッセージ書き換え部 32 は、メッセージ書き換え機能におけるメッセージの書き換え手順や書き換え内容などの情報を記憶しておき、メッセージ書き戻し機能においてそれら情報を基に応答メッセージを元のメッセージ形式に書き戻す。

【0046】メッセージがフィールド 400 から受信されるとルール判定部 20 の判定に従い、入力メッセージの要素に対応するルール内容が起動される。このように、他のオブジェクトが発したメッセージを介してオブジェクトが連携することとなる。メッセージ書き換え機能やメッセージ書き戻し機能を用いたリバースプロキシの動作例は下記のパート 2 の部分以降に記述する。

【0047】次に、フィールドリアクターモデルの動作原理およびフィールドリアクターモデルを用いたリバースプロキシシステムの構成例を説明する。

【0048】フィールドリアクターモデルとは、メッセージ構造を用いたパターンマッチングによるメッセージとアクションの反応関係により、受信メッセージのメッセージ構造に対して発火 (反応) して対応するアクションを実行し、メッセージ・アクションの連携動作によりオブジェクト同士が連携する仕組みである。フィールドリアクターモデルでは、共通のフィールドとして定義されるような通信路を流れるメッセージに対して、オブジェクトとしての個々のコンピュータシステムあるいはコンピュータシステム内で動作する個々のアプリケーションプログラムが反応する形で処理を実行するので、メッセージとアクションとの反応関係を変更・調整することによりシステム全体の動作も柔軟に変更することができる。つまり、互いの内部状態や内部関数に依存しあうような密な関係とはしないで、連携するオブジェクトの緩やかな関係を規定したオブジェクト間の連携によって機能を動的に構成することができる。

【0049】次に、フィールドリアクターモデル用いた場合のリバースプロキシシステムの基本構成を説明する。

【0050】図 3 は、フィールドリアクターモデル用いた場合のリバースプロキシシステムの基本構成例を示す図である。図 2 のリバースプロキシシステムの各構成要素と同じ番号のものは同様のものである。100 a はオブジェクトを表わしており、ネットワーク上に送信されるメッセージを取り込むメッセージ送受信部 10 と、メッセージ構造に対する反応であるアクション内容を管理するメッセージ・アクション反応テーブル 20 a と、メッセージ・アクション反応テーブル 20 a に従い、受信メッセージの持つメッセージ構造にマッチングしたアクション内容に従って処理を実行するアクション実行部 30、メッセージ生成部 31、メッセージ書き換え部 32 を備えている。メッセージ生成部 31 は図 2 の場合と同様、アクション実行部 30 によるアクション実行の一環としてメッセージを生成する。また、メッセー

ジ書き換え部 32 は、アクション実行部 30 によるアクション実行の一環として外部オブジェクトへ送信するメッセージのメッセージ形式を書き換えたり、外部オブジェクトからの応答メッセージのメッセージ形式を元のメッセージ形式に書き戻す部分であり、メッセージ構造書き換え機能とメッセージ構造書き戻し機能を備えたものとなっている。メッセージ書き換え部 32 は、メッセージ書き換え機能におけるメッセージの書き換え手順や書き換え内容などの情報を記憶しておき、メッセージ書き戻し機能においてそれら情報を基に応答メッセージを元のメッセージ形式に書き戻す。

【0051】なお、メッセージ・アクション反応テーブル 20 には、メッセージ構造とメッセージタグの組み合わせが与えられている。例えば、図 4 に記載した入力メッセージ構造がメッセージ・アクション反応テーブル 20 に記載されている。

【0052】図 4 に示した入力メッセージ構造を持つメッセージがフィールド 400 から受信されるとメッセージ・アクション反応テーブル 20a の記述に従い、入力メッセージパターンマッチングが成立し、対応するアクションが起動される。このように、他のオブジェクトが発したメッセージを介してオブジェクトが連携することとなる。

【0053】以上が、フィールドリアクターモデルに基づくオブジェクト連携の基本原理解である。

【0054】次に、第 2 のパートとして、リバースプロキシシステムによる仲介処理の概念を説明する。

【0055】図 5 は、リバースプロキシシステムによる仲介処理の概念を簡単に説明した図である。図 5 はオブジェクトから外部サーバへの依頼メッセージ送信時の仲介動作を示している。図 5 において、201 は局所フィールド 410 に存在するオブジェクト、100 はリバースプロキシ、300 は外部サーバ、420 は外部フィールドである。リバースプロキシ 100 は局所フィールド 410、外部フィールド 420 の双方において流れるメッセージを取り込むことができる。オブジェクト 201 には簡単にメッセージ・アクション反応テーブルに記述された依頼を出力するための出力メッセージパターンと応答メッセージを受けるための入力メッセージパターンとを示した。リバースプロキシ 100 には簡単に入力メッセージパターンとそのアクション（仲介処理）としての出力メッセージパターンを示した。外部サーバ 300 にも簡単に依頼を受けるための入力メッセージパターンと依頼に対する応答メッセージを送信するための出力メッセージパターンを示した。

【0056】局所フィールドのオブジェクト 201 の出力メッセージパターンには局所フィールドを表わすメッセージタグ<GROUP>が組み合わせられ、入力メッセージパターンにはリバースプロキシを表わすメッセージタグ<PROXY>が組み合わせられている。

【0057】外部サーバ 300 には入力メッセージパターンにも出力メッセージパターンにも外部サーバを表わすメッセージタグ<SERVER>が組み合わせられている。

【0058】一方、リバースプロキシ 100 は局所フィールドから受ける入力メッセージパターンにはメッセージタグ<GROUP>が組み合わせられ、そのアクションとしての出力メッセージはリバースプロキシを表わすメッセージタグ<PROXY>に書き換えたものが組み合わせられている。さらに、外部フィールドから受ける入力メッセージパターンにはメッセージタグ<SERVER>が組み合わせられ、そのアクションとしての出力メッセージはメッセージタグ<PROXY>に書き換えたものが組み合わせられている。メッセージ書き換え部 32 によるメッセージタグの書き換えにより仲介処理が実現される。

【0059】図 5 に示したオブジェクト連携の動作は以下ようになる。まず、オブジェクト 201 は、依頼のため、例えば、出力メッセージパターンに以下の従ってメッセージ構造を持つメッセージを局所フィールド 410 に流す。

```

20  【0060】
      (OUTPUT#PATTERN NAME="pattern1")
      (MESSAGE)
      (GROUP) Local group 1 (/GROUP)

      (ARG1) $arg1 (/ARG1)
      (/MESSAGE)
      (/OUTPUT#PATTERN)

```

リバースプロキシ 100 は、局所フィールド 410 から当該メッセージを取り込んで、メッセージ・アクション反応テーブルに従って発火（反応）し、そのアクションとして以下のメッセージ構造を持つメッセージを外部フィールド 420 に流す。

```

      【0061】
      (OUTPUT#PATTERN NAME="pattern1.1")
      (MESSAGE)
      (PROXY) Proxy1 (/PROXY)
      (ARG1) $arg1 (/ARG1)
      (/MESSAGE)
      (/OUTPUT#PATTERN)

```

つまり、メッセージ書き換え部 32 により、<GROUP>のメッセージタグが<PROXY>に書き換えられている。

【0062】次に、図 6 は、外部サーバからオブジェクトへの応答メッセージ送信時の仲介動作を示している。外部サーバ 300 は、外部フィールド 420 から当該メッセージを取り込んでメッセージ・アクション反応テーブルに従って発火（反応）し、依頼内容を実行する。その後、依頼内容を実行した外部サーバは以下のメッセージ構造を持つ応答メッセージを外部フィールド 430 に流す。

50 【0063】



13  
 (OUTPUT#PATTERN NAME="pattern2")  
 (MESSAGE)  
 (SERVER) Server1 (/SERVER)  
 (ARG1) \$arg1 (/ARG1)  
 (/MESSAGE)  
 (/OUTPUT#PATTERN)

リバースプロキシ 100 は、メッセージ・アクション  
 反応テーブルに従って発火（反応）し、そのアクション  
 としてメッセージ書き換え部 32 によるメッセージ書き  
 換え機能により書き換えられた以下のメッセージ構造を 10  
 持つメッセージが局所フィールド 410 に流される。

【0064】  
 (OUTPUT#PATTERN NAME="pattern2.1")  
 (MESSAGE)  
 (PROXY) Proxy1 (/PROXY)  
 (ARG1) \$arg1 (/ARG1)  
 (/MESSAGE)  
 (/OUTPUT#PATTERN)

オブジェクト 201 は、局所フィールド 410 から当該  
 メッセージを取り込んで、メッセージ・アクション反応  
 テーブルに従って発火（反応）し、応答メッセージを受  
 け取る。

【0065】以上の仕組みにより、本発明のリバースプ  
 ロキシシステムを用いたオブジェクト連携システムに  
 おいて、局所フィールドに存在するオブジェクトは、リ  
 バースプロキシの仲介処理によって外部フィールドに  
 ある外部サーバなどと連携することができ、直接連携し  
 合う構成とならない。

【0066】次に、第 3 のパートとして、リバースプ  
 ロキシシステムによる、外部サーバからの応答メッセ  
 ージ中に含まれた URL など外部サーバのあて先情報を書  
 き換えるあて先情報書き換え機能について説明する。

【0067】図 7 は、リバースプロキシを用いた仲介  
 処理の流れの概略を示している。図 7 に示すように、こ  
 の例では、エージェント間の行為（Communicative Acti  
 on）の一つである“proxy”を用いて行っている。図 7  
 に示したプロキシのプロトコルは形式的表現として、  
 図 8 のものが用いられている。

【0068】図 8 に示した形式的表現は、エージェント  
 i がエージェント j に対して、「j が知っているある条件 40  
 を満たす y に対して、proxy の中に記述された通信行  
 為を、条件 φ が満たされるとき、j が y に対して実施す  
 ること」を i が意図（期待）し、それを i が j に通知す  
 る行為として表現されており、エージェントにかかわる  
 国際標準化組織において定式化されたものである。

【0069】このような形式的表現を用いた仲介行為  
 は、j から y への通信行為はあくまでも j の行為として  
 扱われるが、i が j に依頼していることは、コンテンツ  
 の内容の転送ではなく、action の実施の依頼である。本  
 発明のリバースプロキシシステムはこの点に着目し、 50

i から j への行為に含まれるコンテンツと、j が y に  
 行う行為のコンテンツとは一致する必要がないとして、j  
 のポジションにリバースプロキシを設け、リバースプ  
 ロキシがメッセージを仲介するにあたり、メッセージ  
 内容を書き換えて仲介する。

【0070】また、y から j への inform という行為は、  
 y が j に事実を伝えるということ意味するのみであ  
 る。j から i への伝達については規定されていない。本  
 発明のリバースプロキシを用いたオブジェクト連携シ  
 ステムによる仲介処理はこの点にも着目し、y から j に  
 戻されるコンテンツを j が受理した段階で解析し、その  
 中に y やその他のエージェントのあて先情報である送信  
 先アドレスが含まれている場合にはこの記述を書き換  
 え、j をあて先とするメッセージに変更する。この処理  
 により、i は応答メッセージを受信しても直接 y のあて  
 先情報知ることとはできないこととなる。

【0071】図 9 は、あて先情報書き換え機能を含むリ  
 バースプロキシシステムの構成例を示す図である。1  
 00b はリバースプロキシを表わしており、メッセ  
 ージ送受信部 10 と、メッセージ・アクション反応テー  
 ブル 20a と、アクション実行部 30、メッセージ生成部  
 31、メッセージ書き換え部 32 に加え、あて先情報書  
 き換え部 33 を備えている。あて先情報書き換え部 33  
 はメッセージ解析部 331、あて先情報検知部 332 を  
 備えている。

【0072】リバースプロキシ 100b は、外部フィ  
 ールド 420 からメッセージ送受信部 10 を介して、メ  
 ッセージ・アクション反応テーブル 20a に従い、外部  
 サーバ 300 からの応答メッセージを受け取ると、アク  
 ション実行部 30 によりアクションを実行するが、アク  
 ションの一環として、あて先情報書き換え部 33 による  
 あて先情報書き換え処理を行う。まず、メッセージ解析  
 部 331 によりメッセージを解析し、あて先情報検知部  
 332 により外部サーバ 300 の URL などのあて先情  
 報が書き込まれていないかチェックする。もし書き込ま  
 れているならば、あて先情報書き換え部 33 はリバース  
 プロキシ自身のあて先情報に書き換える。その後、ア  
 クションが継続され、依頼元の局所フィールド 410 に  
 あるサーバへ応答メッセージが流される。

【0073】やり取りされるメッセージが h t m l 形式  
 または XML 形式のメッセージであり、該メッセージに  
 リンク先を表わす外部サーバ 300 の URL が含まれて  
 いる場合に該 URL を、リバースプロキシ 100b の  
 URL に書き換える。

【0074】以上の仕組みにより、本発明のリバースプ  
 ロキシシステムを用いたオブジェクト連携システムに  
 おいて、局所フィールドに存在するオブジェクトは、応  
 答メッセージの中に書き込まれた外部サーバの URL な  
 どのあて先情報を直接受け取ることがなく、外部サーバ  
 と直接通信し合うことができない。必ずリバースプロキ

シーによる仲介処理により外部フィールドにある外部サーバなどとオブジェクト連携を行うこととなる。

【0075】なお、上記説明では、一実施形態として、図3に示したフィールドリアクターモデルを前提とした構成を中心に説明したが、しかし、図2に示した構成のように本発明のリバースプロキシシステムは、フィールドリアクターモデルを用いた構成に限定されるものではない。

【0076】（実施形態2）実施形態2は、局所フィールドのオブジェクトと外部サーバとのやり取りにおいてCookieに相当する情報が交換される場合の仲介処理について説明する。Cookieとは、ワールドワイドウェブ（以下、WWWと略記する）上でユーザを管理を実現する仕組みを言い、WWWサーバがユーザを識別する識別文字列情報Cookieを生成し、WWWサーバとブラウザ双方に格納しておき、2回目のアクセス時にはブラウザから当該CookieをHTTPで送信し、サーバ側に格納されているCookieと照合してユーザを特定する仕組みである。つまり、外部サーバとオブジェクトとの1回目のアクセスにおいて、オブジェクトを識別する識別文字列情報を交換して格納し合い、2回目のアクセス時にはオブジェクトから識別文字列情報を送信し、外部サーバにおいて格納された当該識別文字列情報との照合によりアクセスしてきたオブジェクトを特定する仕組みの適用する場合の扱いである。

【0077】図10は、実施形態2のオブジェクト連携システムの概略構成例を示す図である。図3に比べ、リバースプロキシ100cは、アクション実行部30において識別文字列情報処理部34と識別文字列情報書き換え部35を備えた構成となっている。

【0078】識別文字列情報処理部34は、いわゆるCookiesの全体仕様に基づいて、サーバとの間でCookieを用いたやり取りを制御する部分である。識別文字列情報処理部34により、外部サーバ300との間においてリバースプロキシ100c自身の識別文字列情報(Cookie1)を交換して格納し合い、前記管理下の局所フィールド410にあるオブジェクト200との間においてオブジェクト200の識別文字列情報(Cookie2)を交換して格納し合う。

【0079】識別文字列情報書き換え部35は、オブジェクト200から受けた識別文字列情報(Cookie2)を用いたメッセージのやり取りを、リバースプロキシ100c自身のオブジェクト識別文字列情報(Cookie1)に書き換えて外部サーバ300とのメッセージのやり取りに仲介する。このようにオブジェクト識別文字列情報を書き換えて仲介することにより文字列情報(Cookie)を利用したメッセージのやり取りの仕組みを適用することができ、かつ、局所フィールド410と外部フィールド420上でやり取りされるオブジェクト識別文字列情報が書き換えられて仲介されるので、局所フィールド4

10のオブジェクト200が外部サーバ300によって直接管理されることにはならない。

【0080】以上、局所フィールドのオブジェクトと外部サーバとのやり取りにおいてオブジェクト識別文字列情報を用いたユーザ管理の仕組み(Cookies)を適用することができ、かつ、やり取りされるオブジェクト識別文字列情報は書き換えられるので局所フィールドのオブジェクトが外部サーバによって直接管理されず、リバースプロキシによる仲介処理を維持することができる。

【0081】（実施形態3）実施形態3は、局所フィールドのオブジェクトと外部サーバとのメッセージのやり取りにおいて、メッセージ形式やプロトコルを変換する機能を備えたものである。実施形態1などにおいてもメッセージ形式変換やプロトコル変換に関する部分があるが、ここではメッセージ形式変換およびプロトコル変換に関する部分に注目して説明する。

【0082】図11は、実施形態3のオブジェクト連携システムの概略構成例を示す図である。図3に比べ、リバースプロキシ100dはアクション実行部30においてメッセージ形式変換部36とプロトコル変換部37を備えた構成となっている。

【0083】メッセージ形式変換部36は、メッセージ形式解析部361と、メッセージ形式書き換え部362を備えており、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトからのメッセージの形式を解析し、メッセージ形式を他のメッセージ形式に書き換える送信メッセージ形式書き換え機能と、さらに、外部サーバからの応答メッセージの内容を解析し、メッセージ形式を管理下の局所フィールドにあるオブジェクトのメッセージ形式に書き戻す受信メッセージ形式書き戻し機能を備えたものである。なお、メッセージ形式書き換え部362は、送信メッセージ形式書き換え機能におけるメッセージ形式の書き換え手順や書き換え内容などの情報を記憶しておき、受信メッセージ形式書き戻し機能においてそれら情報を基に応答メッセージの形式を元のメッセージ形式に書き戻す。

【0084】ここで、送信メッセージ形式書き換え機能および受信メッセージ形式書き戻し機能において扱われるメッセージ形式の例を挙げると、一つにはエンコーディング形式がある。局所フィールドのオブジェクトが扱うエンコーディング形式と外部オブジェクトの扱うエンコーディング形式が異なっている場合でも両者間の違いをメッセージ形式変換部36により変換して吸収し、メッセージを受け渡す。

【0085】他にはメッセージの要素に対する名前付けのルールがある。例えばID情報に関する名前付けのルールが両者間で異なっている場合でも両者間の違いをメッセージ形式変換部36により変換して吸収し、メッセージを受け渡す。

【0086】他には、パラメタ内容がある。図12およ

図13は、その例を示したものである。ここでは、パラメタ内容としてカンパセーションIDについてのパラメタ内容が変更された例を示す。図12が局所フィールドにあるオブジェクトから外部オブジェクトへのメッセージの流れ、図13が外部オブジェクトから局所フィールドのオブジェクトへの応答メッセージの流れを示している。図12および図13で明らかなように、ARG2に関するパラメタ内容がリバースプロキシシステムにより変換されていることが分かる。図12では局所フィールドにあるオブジェクトとリバースプロキシ間ではARG2のパラメタ内容はabcであるが、リバースプロキシと外部オブジェクト間ではARG2のパラメタ内容はdefに書き換えられている。図13では、逆に、リバースプロキシと外部オブジェクト間でのARG2のパラメタ内容はdefであるが、リバースプロキシと局所フィールドにあるオブジェクト間ではabcに書き戻されている。

【0087】他には、シンタックスの変換がある。html形式とXML形式などメッセージのシンタックスを書き換え、書き戻しすることが可能である。

【0088】なお、上記のメッセージ形式の書き換えや書き戻しにおいては、変更例を挙げたが変更のみならず、追加や削除などの概念も含まれるものである。例えば、図12や図13において局所フィールドにあるオブジェクトとリバースプロキシ間ではARG1とARG2の識別子を持つメッセージ形式であり、リバースプロキシと外部オブジェクトの間ではARG1に相当する識別子を持つがARG2に相当する識別子がないメッセージ形式である場合に両者間のメッセージ形式の違いを吸収することもできるものである。

【0089】次に、プロトコル変換部37は、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いられるプロトコルを、外部サーバとのやり取りに用いられる他のプロトコルに変換する送信プロトコル変換機能と、外部サーバとのやり取りに用いるプロトコルを、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルに変換し戻す受信プロトコル変換機能を備えたものである。プロトコル変換部37は、送信プロトコル変換機能におけるプロトコル変換手順や変換内容などの情報を記憶しておき、受信プロトコル変換機能においてそれら情報を基に応答メッセージに関するプロトコルを元のプロトコルに書き戻す。

【0090】このように、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトと、外部サーバとのやり取りの仲介処理において、メッセージ形式やプロトコルの書き換え、書き戻しにより、両者間で異なるメッセージ形式、プロトコルを変換することができ、両者間のシームレスでスムーズなオブジェクト連携を実現することができる。

【0091】（実施形態4）本発明のリバースプロキシシステムおよびリバースプロキシシステムを用いた

オブジェクト連携仲介システムは、上記に説明した構成を実現する処理ステップを記述したプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して提供することにより、各種コンピュータを用いて構築できる。本発明のリバースプロキシシステムおよびリバースプロキシを用いたオブジェクト連携仲介システムを実現する処理ステップを備えたプログラムを記録した記録媒体は、図14に図示した記録媒体の例に示すように、CD-ROM1002やフレキシブルディスク1003等の可搬型記録媒体1001だけでなく、ネットワーク上にある記録装置内の記録媒体1000や、コンピュータのハードディスクやRAM等の記録媒体1005のいずれであっても良く、プログラム実行時には、プログラムはコンピュータ1004上にローディングされ、主メモリ上で実行される。

【0092】さらに、ソースプログラムをコンパイルしたもののみならず、ネットワークを介してクライアントコンピュータに中間言語形式のアプレットを送信し、クライアントコンピュータ上でインタプリタ実行して動作する構成であっても良い。

【0093】本発明のリバースプロキシシステムにおいて以下の項をさらに開示する。

【0094】（付記1）メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組と、前記組に従い、受信メッセージにマッチングしたルール内容であるアクションを実行するアクション実行部を備え、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージにおける局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシを表わすメッセージタグに書き換えて転送するメッセージ書き換え機能と、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージにおけるリバースプロキシを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送するメッセージ書き戻し機能を備えたことを特徴とするリバースプロキシシステム（1）。

【0095】（付記2）メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージ構造に対する反応であるアクションを関係付けたメッセージ・アクション反応テーブルと、前記メッセージ・アクション反応テーブルに従い、受信メッセージのメッセージ構造にマッチングしたアクションを実行するアクション実行部を備え、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージ構造における局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキ

シーを表わすメッセージタグに書き換えて転送するメッセージ構造書き換え機能と、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージ構造におけるリバースプロキシシーを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送するメッセージ構造書き換え機能を備えたことを特徴とするリバースプロキシシステム(2)。

【0096】(付記3) 前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトからのメッセージの内容を解析し、メッセージ形式を他のメッセージ形式に書き換える送信メッセージ形式書き換え機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析し、メッセージ形式を前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトのメッセージ形式に書き戻す受信メッセージ形式書き換え機能を備えた(付記1)または(付記2)に記載のリバースプロキシシステム(3)。

【0097】(付記4) 前記受信メッセージ形式書き換え機能において、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトからの応答メッセージの内容を解析して当該応答メッセージの送信主体のあて先を示すあて先情報の存在を検知し、該あて先情報をリバースプロキシシーのあて先情報に書き換えるあて先情報書き換え機能を含む上記(付記3)に記載のリバースプロキシシステム(4)。

【0098】(付記5) 前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いられるプロトコルを、他のプロトコルに変換する送信プロトコル変換機能と、前記書き換えメッセージに対して反応したオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルを、前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとのやり取りに用いるプロトコルに変換し戻す受信プロトコル変換機能を備えた(付記1)または(付記2)に記載のリバースプロキシシステム(5)。

【0099】(付記6) 前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトと外部サーバとのアクセスにおいて、やり取りされるメッセージがhtml形式またはXML形式のメッセージであり、該メッセージにリンク先を表わす前記外部サーバのURLが含まれている場合、該URLを前記リバースプロキシシーのURLに書き換える(付記3)に記載のリバースプロキシシステム。

【0100】(付記7) 外部サーバとオブジェクトとの1回目のアクセスにおいて、該オブジェクトを識別する識別文字列情報を双方に格納し、2回目のアクセス時には該オブジェクトから前記識別文字列情報を送信し、前記外部サーバは前記識別文字列情報と格納している識別文字列情報との照合によりアクセスしてきたオブジェクトを特定する仕組みの適用において、外部サーバとの間

においてリバースプロキシ自身自身の識別文字列情報を双方に格納し、前記管理下の局所フィールドにあるオブジェクトとの間において該オブジェクトの識別文字列情報を双方に格納し合う識別文字列情報処理部と、前記オブジェクトからの識別文字列情報を用いたメッセージのやり取りを、リバースプロキシ自身の識別文字列情報に書き換えて前記外部サーバとのメッセージのやり取りとして仲介する識別文字列情報書き換え部を備えた(付記1)または(付記2)に記載のリバースプロキシシステム。

【0101】(付記8) メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組と、前記組に従い、受信メッセージにマッチングしたルール内容であるアクションを実行するアクション実行部を備えたリバースプロキシを用い、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージにおける局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシシーを表わすメッセージタグに書き換えて転送し、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージにおけるリバースプロキシシーを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送することを特徴とするリバースプロキシシステムを用いた仲介方法。

【0102】(付記9) メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージ構造に対する反応であるアクションを関係付けたメッセージ・アクション反応テーブルと、前記メッセージ・アクション反応テーブルに従い、受信メッセージのメッセージ構造にマッチングしたアクションを実行するアクション実行部を備えたリバースプロキシシステムを用い、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込み、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージ構造における局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシシーを表わすメッセージタグに書き換えて転送し、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込み、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージ構造におけるリバースプロキシシーを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送することを特徴とするリバースプロキシシステムを用いた仲介方法。

【0103】(付記10) メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージの要素とその要素に対するルールとの組と、前記組に従い、受信メッセージにマッチングしたルール内容であるアクションを実行するアクシ

ョン実行部を備えたリバースプロキシの処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込む処理ステップと、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージにおける局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシを表わすメッセージタグに書き換えて転送する処理ステップと、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込む処理ステップと、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージにおけるリバースプロキシを表わすメッセージタグを前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送する処理ステップを記録したことを特徴とする記録媒体。

【0104】（付記11）メッセージを取り込むメッセージ受信部と、メッセージ構造に対する反応であるアクションを関係付けたメッセージ・アクション反応テーブルと、前記メッセージ・アクション反応テーブルに従い、受信メッセージのメッセージ構造にマッチングしたアクションを実行するアクション実行部を備えたオブジェクトの連携処理を制御するリバースプロキシシステムの処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記メッセージ受信部により、管理下の局所フィールド上のオブジェクトからメッセージを取り込む処理ステップと、前記アクション実行部により、該メッセージのメッセージ構造における局所フィールドを表わすメッセージタグを、リバースプロキシを表わすメッセージタグに書き換えて転送する処理ステップと、前記メッセージ受信部により、前記転送したメッセージに対して反応した外部オブジェクトからの応答メッセージを取り込む処理ステップと、前記アクション実行部により、前記応答メッセージのメッセージ構造におけるリバースプロキシを表わすメッセージタグを、前記局所フィールドを表わすメッセージタグに書き戻して転送する処理ステップを記録したことを特徴とする記録媒体。

#### 【0105】

【発明の効果】本発明のリバースプロキシシステムによれば、メッセージ構造を用いたメッセージ・アクション反応関係により柔軟かつ動的にオブジェクト間の連携を行うことができ、かつ、局所フィールド内は局所フィールドを表わすメッセージタグによるメッセージ構造を持つメッセージのみが送受信され、外部サーバと直接連携することはなく、リバースプロキシを介したメッセージ構造の書き換え処理を経てのみ外部フィールドのオブジェクトとの連携が可能となる。また、メッセージの外部フィールドへの送信時のみならず、外部フィールドからのメッセージ受信時についても、リバースプロキシを介したメッセージ構造の書き換え処理を経てのみ局

所フィールドのオブジェクトが受信可能となる。

【0106】また、本発明のリバースプロキシシステムによれば、外部サーバからの応答メッセージの中に外部サーバのURLなど外部サーバのあて先情報が記載されている場合において、当該あて先情報をリバースプロキシのあて先情報に書き換えて管理下の局所フィールドのオブジェクトに渡すので、局所フィールドのオブジェクトは外部サーバのURLなどあて先情報を知ることではない。

【0107】また、本発明のリバースプロキシシステムによれば、管理下の局所フィールドにあるオブジェクトと、外部サーバとのやり取りの仲介処理において、メッセージタグの書き換えによるメッセージ構造の書き換えのみならず、両者間で異なるメッセージ形式、プロトコルを変換することができ、両者間のシームレスでスムーズなオブジェクト連携を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のリバースプロキシを用いたオブジェクト連携システムが前提とするフィールドリアクターモデルに基づくオブジェクト間の緩やかな連携を模式的に示した図

【図2】 本発明のリバースプロキシシステムの概略構成例を示す図

【図3】 フィールドリアクターモデルを用いた場合の本発明のリバースプロキシシステムの概略構成例を示す図

【図4】 本発明のリバースプロキシを用いたオブジェクト連携システムの入力メッセージ構造の例を示す図

【図5】 本発明のリバースプロキシによる仲介処理の概念を簡単に説明した図

【図6】 外部サーバからオブジェクトへの応答メッセージ送信時の仲介動作を示す図

【図7】 本発明のリバースプロキシを用いた仲介処理の流れの概略を示す図

【図8】 プロキシのプロトコルは形式的表現を示す図

【図9】 あて先情報書き換え機能を含むリバースプロキシの構成例を示す図

【図10】 本発明の実施形態2のリバースプロキシを用いたオブジェクト連携システムの概略構成例を示す図

【図11】 本発明の実施形態3のリバースプロキシを用いたオブジェクト連携システムの概略構成例を示す図

【図12】 本発明の実施形態3のリバースプロキシを用いた局所フィールドにあるオブジェクトから外部オブジェクトへのメッセージの流れを示す図

【図13】 本発明の実施形態3のリバースプロキシを用いた外部オブジェクトから局所フィールドのオブジェクトへの応答メッセージの流れを示す図

【図14】 本実施形態4におけるリバースプロキシシステムを実現する処理プログラムを記録した記録媒体の例を示す図

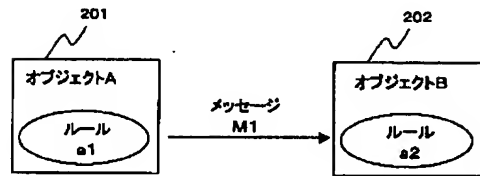
【図15】 従来技術のCORBAに基づいたクライアント/サーバシステムにおけるオブジェクト連携の例を示す図

【符号の説明】

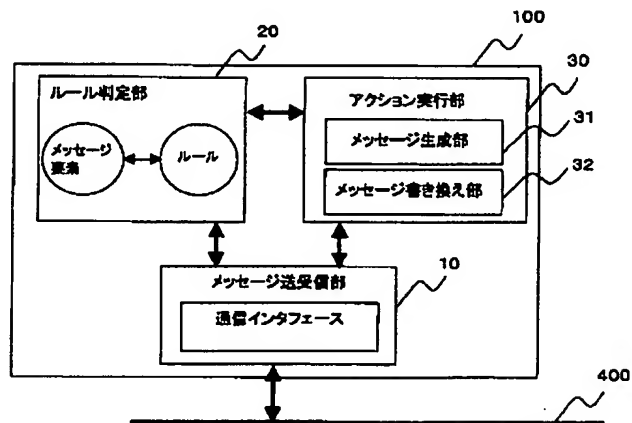
10 メッセージ送受信部  
20 ルール判定部  
20a メッセージ・アクション反応テーブル  
30 アクション実行部  
31 メッセージ生成部  
32 メッセージ書き換え部  
33 あて先情報書き換え部  
331 メッセージ解析部  
332 あて先情報検知部  
34 文字列情報処理部  
35 オブジェクト識別文字列情報書き換え部

\* 36 メッセージ形式変換部  
361 メッセージ形式解析部  
362 メッセージ形式書き換え部  
37 プロトコル変換部  
100, 100b, 100c, 100d リバースプロキシ  
200, 201, 202 オブジェクト  
300 外部サーバ  
400 フィールド  
410 局所フィールド  
420 外部フィールド  
1000 記録装置内の記録媒体  
1001 可搬型記録媒体  
1002 CD-ROM  
1003 フレキシブルディスク  
1004 コンピュータ  
1005 コンピュータのハードディスクやRAM等の記録媒体

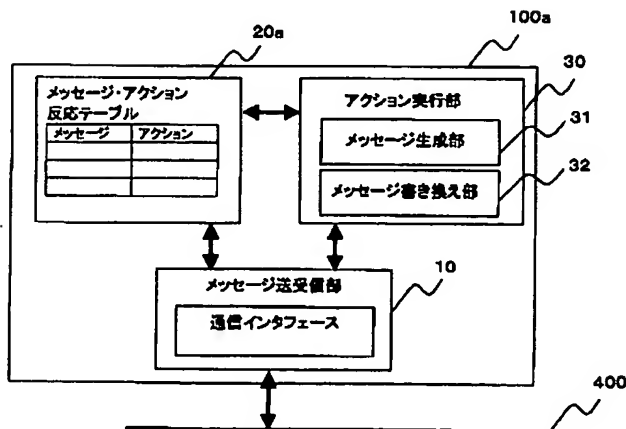
【図1】



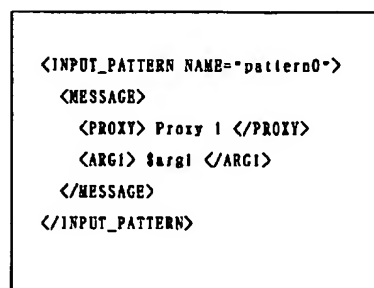
【図2】



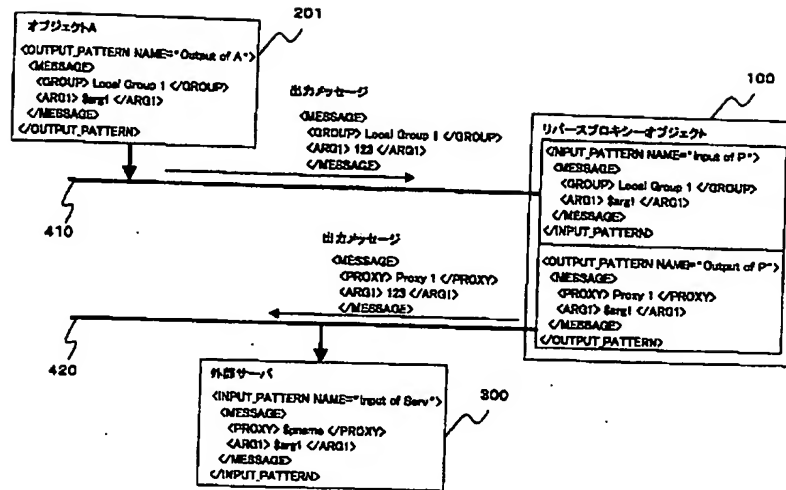
【図3】



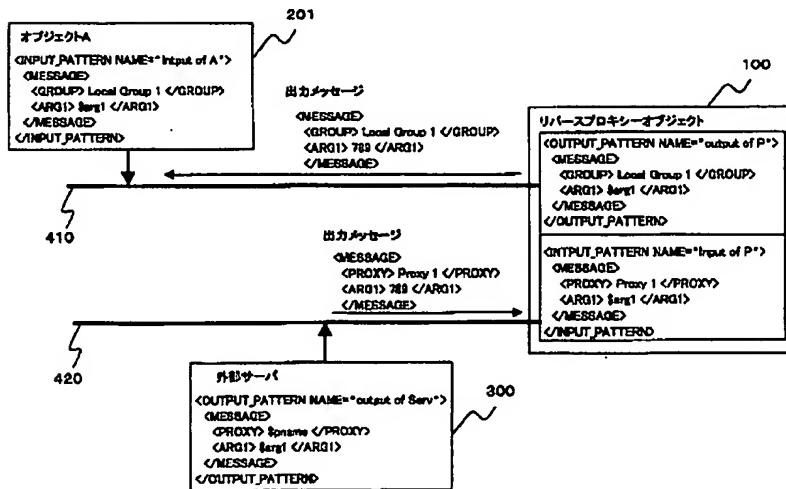
【図4】



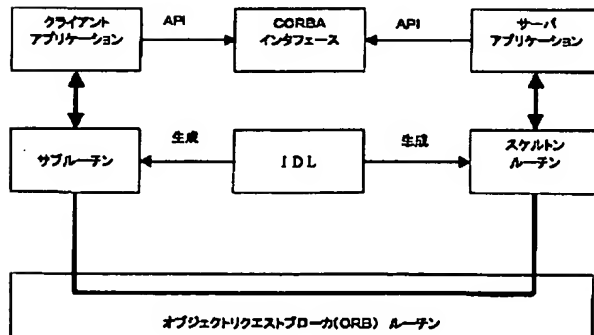
【図5】



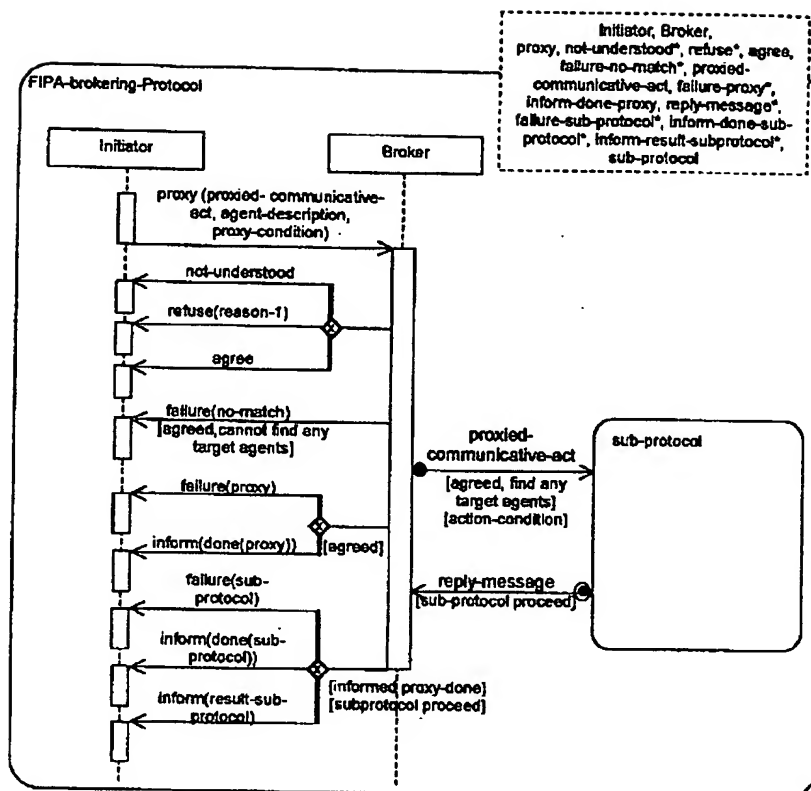
【図6】



【図15】

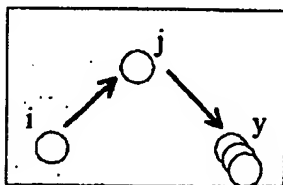


【図 7】



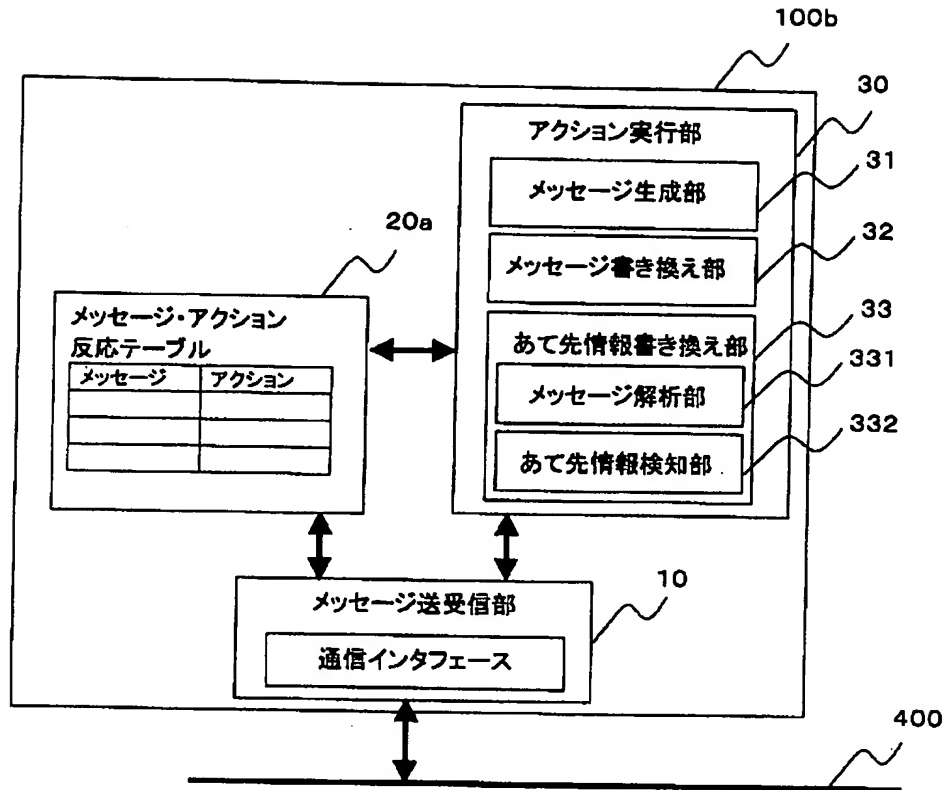
【図 8】

$\langle i, \text{proxy}(j, \lambda \delta(x), \langle j, \text{act} \rangle, \phi) \rangle =$   
 $\langle i, \text{inform}(j, \lambda \langle (\exists y)(B_j(\lambda \delta(x) = y) \wedge \text{Done}(\langle j, \text{act}(y) \rangle, B_j \phi))) \rangle$   
 $\text{FP} : B_i \alpha \wedge \neg B_i (B_i \alpha \vee \text{Uif } \alpha)$   
 $\text{RE} : B_j \alpha$   
 where  
 $\alpha = \lambda \langle (\exists y) (B_j(\lambda \delta(x) = y) \wedge \text{Done}(\langle j, \text{act}(y) \rangle, B_j \phi)) \rangle$

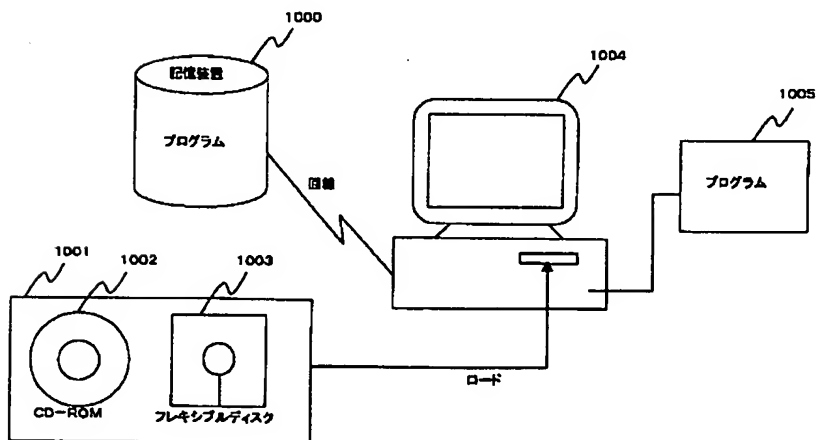




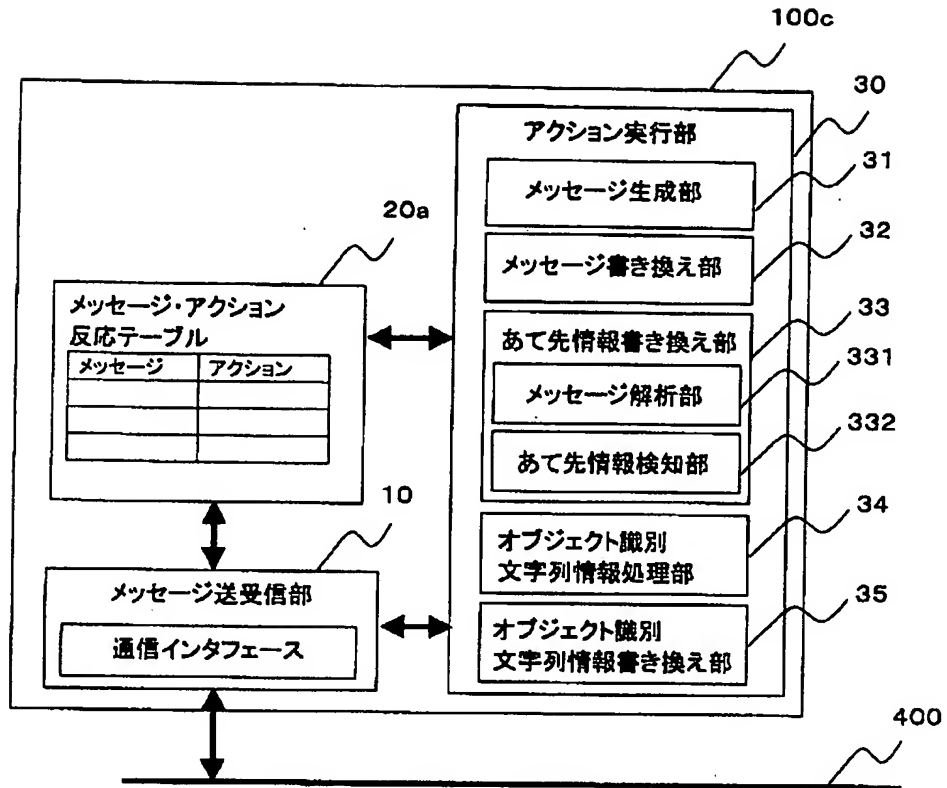
【図9】



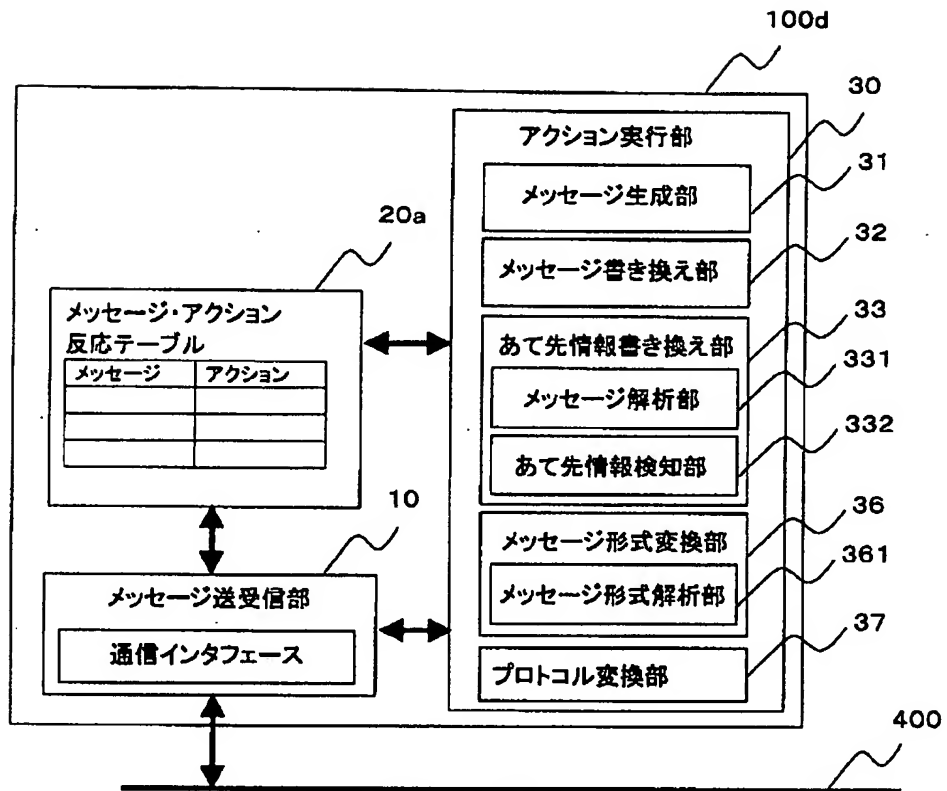
【図14】



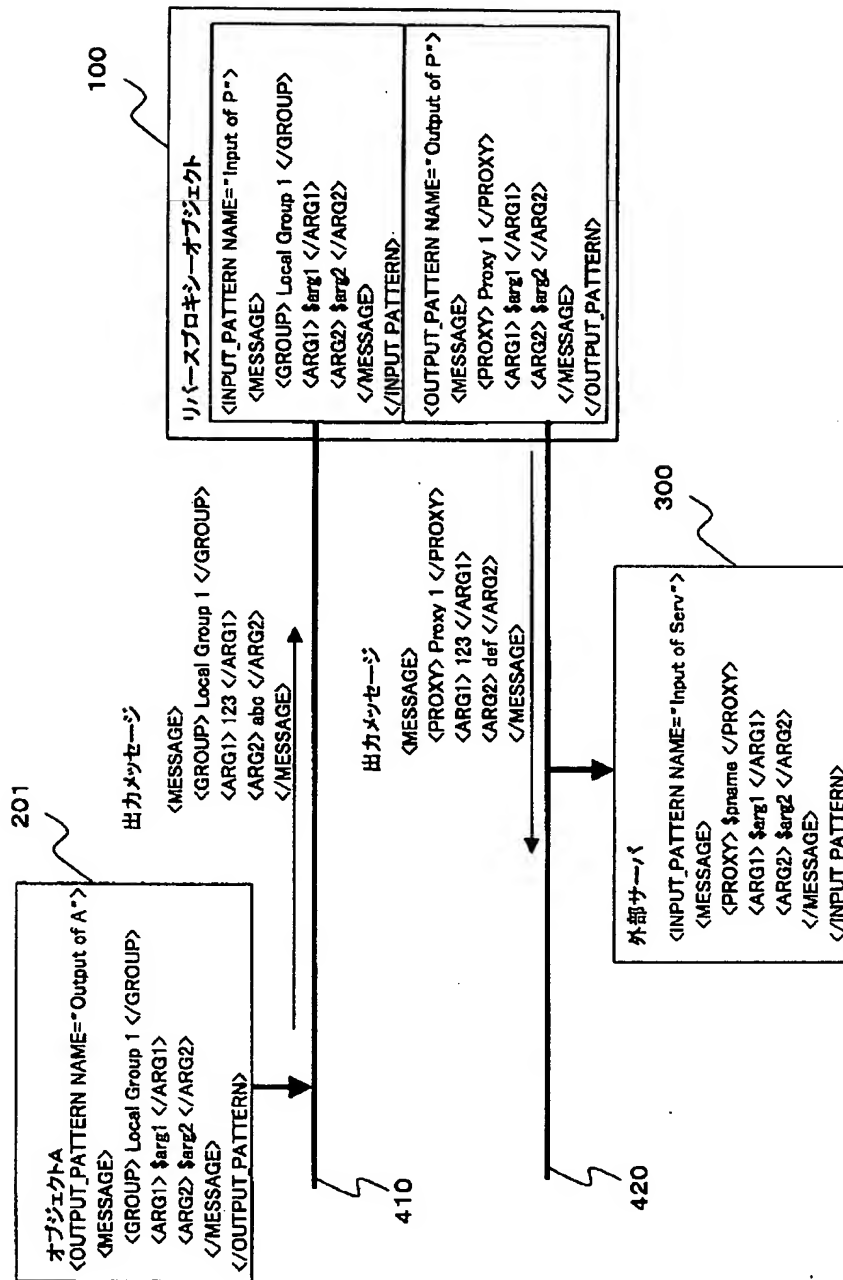
【図10】



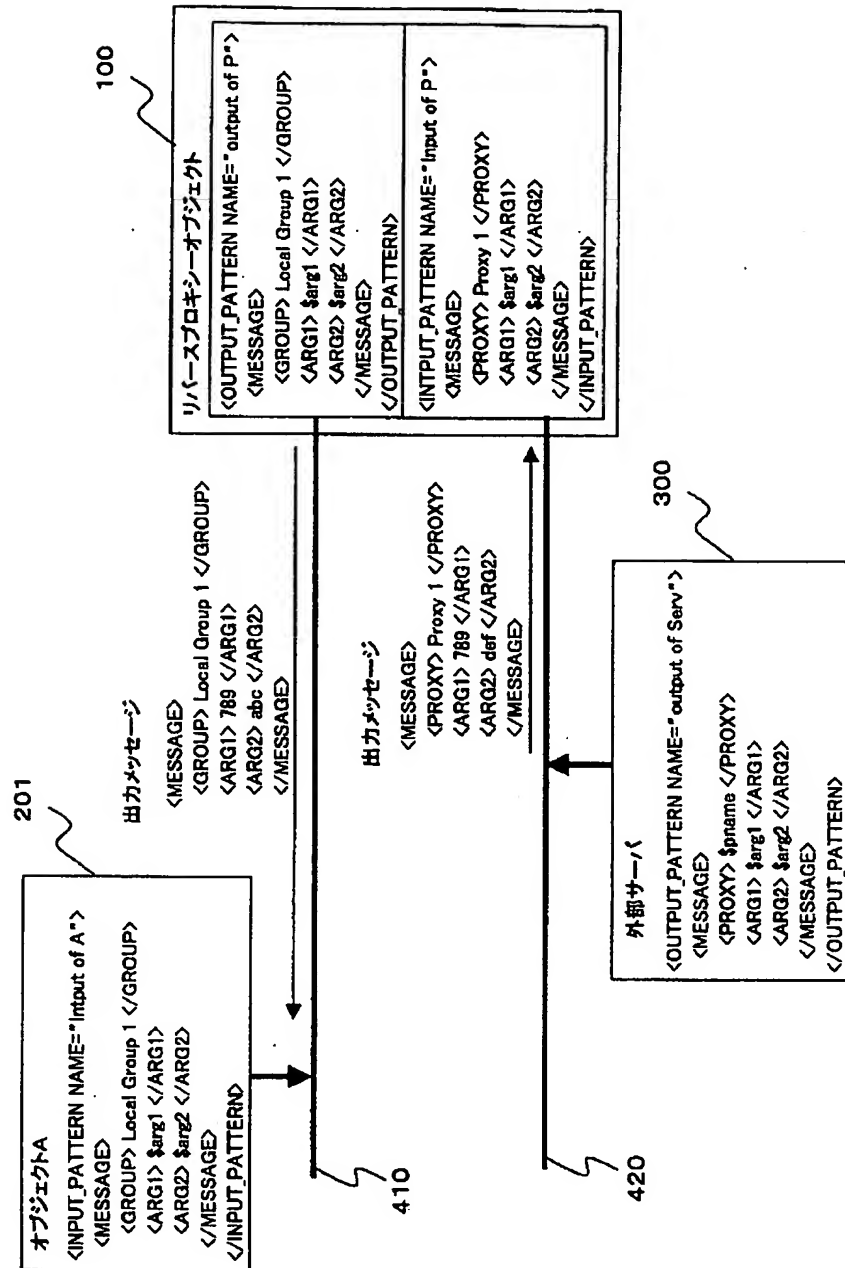
【図 11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 裕二  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
 1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B082 GB02 HA05  
 5B089 GA04 GB01 HB19 KF05